

DERWENT-ACC-NO: 1981-35099D

DERWENT-WEEK: 198120

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Total heat exchanger with moisture-permeable gas shield  
- obtd. by impregnating water-soluble high mol. cpd.  
contg. moisture-absorbent and surface-treating agent in  
fibrous porous base

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

A total heat exchanger is provided with a moisture- permeable gas shield made by impregnating a water-soluble high mol. cpd., e.g., polyvinyl alcohol resin, polyvinyl methylether resin, polyacrylic acid resin, polymerthacrylic acid resin, methyl cellulose, etc., contg. a moisture absorbent, e.g., a halide such as lithium chloride, an oxide, or a hydroxide, and a surface-treating agent, e.g., colloidal alumina or colloidal silica, having a grain size of 0.01-0.1 micron, together with a flame retardant as required, into a fibrous porous base material e.g., a white carbon-mixed cellulose fibre paper, or an inorganic fibre paper, etc. In the total heat exchanger, the moisture-permeable gas shield serves as a partition membrane between two kinds of gases to be heat-exchanged.

Basic Abstract Text - ABTX (2):

The total heat exchanger has a high flame retardancy and a high heat and air exchangeability and is thus effectively applicable to the field of air conditioning system, etc.

Title - TIX (1):

Total heat exchanger with moisture-permeable gas shield - obtd. by impregnating water-soluble high mol. cpd. contg. moisture-absorbent and surface-treating agent in fibrous porous base

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報 (A) 昭56—30595

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 F 21/00

識別記号 庁内整理番号  
7380—3L

⑬ 公開 昭和56年(1981)3月27日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全4頁)

⑭ 全熱交換器

⑮ 特 願 昭54—106179

⑯ 出 願 昭54(1979)8月21日

⑰ 発明者 高橋健造

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社中央研究所内

⑱ 発明者 円満寺公衛

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社中央研究所内

⑲ 発明者 小野博

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社中央研究所内

⑳ 発明者 吉野昌孝

中津川市駒場町1番3号三菱電  
機株式会社中津川製作所内

㉑ 発明者 橋本芳樹

中津川市駒場町1番3号三菱電  
機株式会社中津川製作所内

㉒ 出願人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

㉓ 代理人 弁理士 葛野信一 外1名

明細書

1. 発明の名称

全熱交換器

2. 特許請求の範囲

(1) 繊維性多孔質部材に表面処理剤を含む薬剤を含有せしめた透湿性気体遮蔽物を用いて全熱交換すべき二種の気流を仕切ったことを特徴とする全熱交換器。

(2) 表面処理剤として粒径が0.01～0.1μmのコロイダルアルミナを用いる特許請求の範囲第1項記載の全熱交換器。

(3) 表面処理剤として、粒径が0.01～0.1μmのコロイダルシリカを用いる特許請求の範囲第1項記載の全熱交換器。

(4) 薬剤として、吸湿剤を含む水溶性高分子化合物を用いる特許請求の範囲第1項～第3項にいずれか記載の全熱交換器。

(5) 薬剤として、吸湿剤と難燃剤を含む水溶性高分子化合物を用いる特許請求の範囲第1項～第3項にいずれか記載の全熱交換器。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、新鮮な外気の吸入と汚れた室内空気の排出を行なう換気装置に用いる全熱交換器に関するものである。

省エネルギー時代の到来により、冷暖房された室内の汚れた空気と新鮮な外気を換気する際に、熱と共に水蒸気の持つ潜熱も同時に回収できる全熱交換器の使用が注目され、ビル、店舗は元より、最近は一般住宅にも普及しつつある。

一次気流（例えば室内の汚れた空気）と二次気流（例えば新鮮な外気）を仕切板（プレート）を介して熱・潜熱交換させるプレート・フィンタイプの全熱交換器においては、仕切板の伝熱性と透湿性が重要な要素であり、板厚が薄く透湿係数の大きい紙類や炭素繊維あるいはセラミック板等を複数した複数紙等の多孔質材料が用いられる。一方、換気効率の観点からは一次気流と二次気流が全熱交換器の内部で混合しない

(1)

(2)

よう仕切板は気体遮蔽性に優れることも要求される。また安全性の観点からは、耐燃性の高いこと、そして万一燃焼した場合にも有害な燃焼ガスが発生しないことが要求される。

本発明者らはこれらの要求に対応するために、先にホワイトカーボン(シリカの微粒子)とセルロース繊維を混抄した纖維性多孔質部材に吸着剤と難燃剤のうち少なくとも吸着剤を含む高分子物質を含有させた透湿性気体遮蔽物を用いて全熱交換すべき二種の気流を仕切ったことを特徴とする全熱交換器を発明した。前記全熱交換器の耐燃性および気体遮蔽性は上記纖維性多孔質部材のホワイトカーボン混抄率に依存し、耐燃性は混抄率の増加と共に大巾に向上し、気体遮蔽性は徐々に向上した。しかしながら混抄率の増加は一方では纖維性多孔質部材の機械強度を低下させ、混抄率が40wt%を越えると加工が困難になるという欠点を有していた。そこで、ホワイトカーボン混抄率を上げずに全熱交換器の耐燃性と気体遮蔽性を大巾に向上させる方法

(3)

この全熱交換器において、上記仕切板(1)としては、ホワイトカーボンとセルロース繊維を混抄した纖維性多孔質部材に表面処理剤を含む薬剤を含有させた透湿性気体遮蔽物が好適に用いられるが、纖維性多孔質部材として、和紙、洋紙、洋紙等の紙類およびこれらに無機纖維あるいは無機微粒子を混抄したいわゆる混抄紙等を用いても効果がある。ホワイトカーボンとしては粒径0.01~0.5μmの多孔質性のシリカ微粒子を使用し、セルロース繊維としては、長纖維の麻、竹、三笠、絹繊維または木材パルプが用いられる。

表面処理剤としてはコロイド状無機微粒子特に粒径が0.01~0.1μmのコロイダルアルミナ(日本化学工業のアルミナソル)あるいはコロイダルシリカ(日本化学工業のスノーテックス)等が用いられる。

薬剤として、吸着剤と難燃剤の内少なくとも吸着剤を含む水溶性高分子化合物が用いられ、吸着剤としては一般に防腐剤として用いられて

(5)

について試験研究を重ねた結果ホワイトカーボンとセルロース繊維を混抄率40wt%以下混抄した纖維性多孔質部材に表面処理剤を含む薬剤を含有させた透湿性気体遮蔽物を仕切板に用いることにより、全熱交換器の耐燃性および気体遮蔽性が大巾に改善されることを見出しここで本発明を完成させるに至った。

以下この発明の実施例を図面を参照して説明する。第1図はこの発明の実施例として直交流形のプレート・フィンタイプ全熱交換器を示す図である。この図において、(1)は第2図に取り出して示す仕切板(プレート)。(2)は例えば難燃処理されたクラフト紙等で範囲状に形成され、第3図に取り出して示す間隔板(フィン)である。そして、この仕切板(1)と間隔板(2)とを交互に積層し、かつ仕切板(1)の上下の間隔板(2)をその方向が直交するように配置して、互いに直交する塊体の隔壁(3)、(4)を形成している。なお、間隔板(2)はその上面および下面の後縁部分で仕切板(1)に接着されている。

(4)

いるハロゲン化物、酸化物、塩類水酸化物等が用いられるが、特に塩化リチウムが好適である。また水溶性高分子化合物としては、通常一般的の水溶性高分子樹脂、天然樹脂あるいはこれらの混合物、例えばポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルメチルエーテル樹脂、ポリアクリル酸樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、メチルセルロース等が用いられるが、特にポリビニルアルコールが好適である。

纖維性多孔質部材に表面処理剤を含む薬剤を含有させる場合、予め吸着剤1~5wt%と水溶性高分子化合物5~20wt%の水溶液を調製し、表面処理剤(ソリッドコンテンツ10~40wt%のコロイド水溶液として市販されている)を固形分で0.5~2wt%沈殿を生じないように攪拌しながら徐々に加える。なお、難燃剤を添加する場合には毒性の少ないグアニジン塩類やポリ磷酸アンモニウム等を10~20wt%加える。このようにして調製された溶液を用いて含浸または塗布処理を施すものである。この際、薬剤の含有率は

(6)

緻密性多孔質部材に対して 10~40wt%となるようになることが好ましい。即ち、含有率が 10wt%未満では効果が薄く、40wt%を超えると仕切板を加工するために乾燥した時にヒビ割れを起こすという問題を生ずる。

このように構成された直交流形の全熱交換器は、第1図中、矢印イ方向の流路(3)を通過する第1の気流として例えば暖房された室内的暖かい空気を流し、矢印ロ方向の流路(4)を通過する第2の気流として例えば冬期の戸外の冷たい空気を流すと、上記第1の気流が持っている熱と水蒸気が仕切板(1)を通過して第2の気流に移行し、これにより第2の気流が暖められかつ加湿された状態で室内に入ってくることになる。また夏期は同様にして冷められかつ除湿された状態で室内に入ってくることになる。

第4および第5図はこの発明の全熱交換器の耐燃性を定量的に評価するために、仕切板の酸素指数(JIS K7201に規定されている試験法)を表面処理剤および薬剤の含有率を変えて測定

(7)

指数27以上は不燃性とする。また耐燃性に優れると言われるノーメックスシートの酸素指数は30である。従って表面処理剤を添加した場合、含浸率20~30wt%という少ない薬剤含有率で高度の耐燃性を実現でき、耐燃性の向上に与える効果が顕著である。

図1にこの発明による全熱交換器の気体遮蔽性を定量的に評価するために、一次気流と二次気流間における炭酸ガス移行率を測定した結果を示す。表1より明らかのように表面処理剤の添加により全熱交換器の気体遮蔽性が大幅に改善された。

表1 表面処理剤の気体遮蔽性に与える効果

| 緻密性多孔質部材                  | アルミナゾル<br>添加濃度 | 含有率   | 移行率* |
|---------------------------|----------------|-------|------|
| ホワイトカーボン混抄紙<br>(混抄率38wt%) | —              | 30wt% | 1    |
|                           | 1 wt%          | 28 "  | 0.05 |
|                           | 2 "            | 31 "  | 0.01 |
| 戸紙                        | —              | 35wt% | 5    |
|                           | 1 wt%          | 30 "  | 1    |
|                           | 2 "            | 32 "  | 0.2  |

(9)

特開昭56-30595(3)した結果を示す。第4図は緻密性多孔質部材としてホワイトカーボン混抄率が38wt%の混抄紙を用いた場合を示し、第5図はセルロース緻密100%の戸紙の場合を示す。図中(1)は表面処理剤として塩化リチウムを、触媒剤としてグアニジン塩を含むポリビニルアルコール水溶液を薬液として、薬剤組成は一定とし、薬液濃度を変えるながら含浸処理を施して薬剤の含有率を変えた試料の酸素指数と含浸率の関係を示す。(2)は(1)の薬液に対して表面処理剤としてアルミナゾルを1wt%添加した薬液を用いて含浸処理した試料の場合を示し、(3)は2wt% 添加した場合を示す。また(4)はアルミナゾルのみを含浸処理した試料の酸素指数とアルミナゾルの含有率の関係を示すものである。第4および第5図より明らかのように仕切板の耐燃性は表面処理剤の添加により大幅に向上的する。またホワイトカーボンを混抄した緻密性多孔質部材を用いる方が表面処理剤の添加効果が大きい。一般に耐燃性の評価基準として、酸素指数23以上は自己消火性、酸素

(8)

\* 相対値を表わし、任意目盛である。

以上のように、この発明の全熱交換器は緻密性多孔質部材に表面処理剤を含む薬剤を含浸または塗布することにより含有させた透湿性気体遮蔽物を用いて全熱交換すべき二種の気流を仕切るものであるから、室内的空気を新鮮な空気と交換する換気装置等に組み込むことにしており、その際に室内空気の温度(換熱)および湿度(潜熱)を同時に回収することにより熱ロスを少なくすることができ。しかも処理空気が全熱交換器の内部で漏合する事がないので換気効率が高いと共に、高度の耐燃性を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明による全熱交換器の実施例を示す斜視図、第2図は上記全熱交換器における仕切板を取り出して示す斜視図、第3図は同全熱交換器における間隔板を取り出して示す斜視図、第4図および第5図はこの発明の全熱交換器の仕切板の酸素指数を表面処理剤と薬剤の

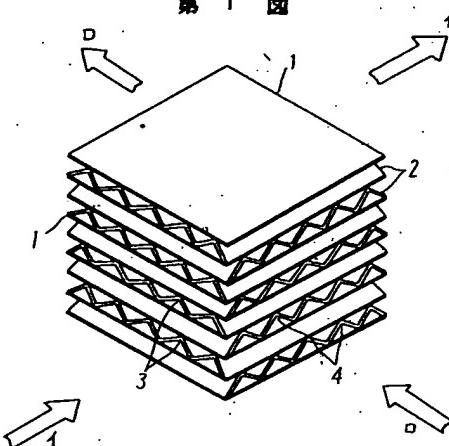
(10)

含浸率を変えて測定した結果を示す特性図である。

なお図中同一符号は同一部分を示し、(1)は仕切板である。

代理人 勝野 信一

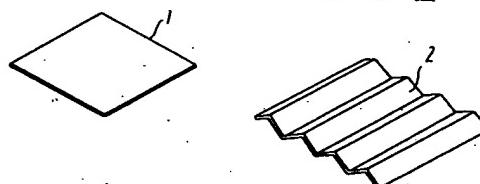
第1図



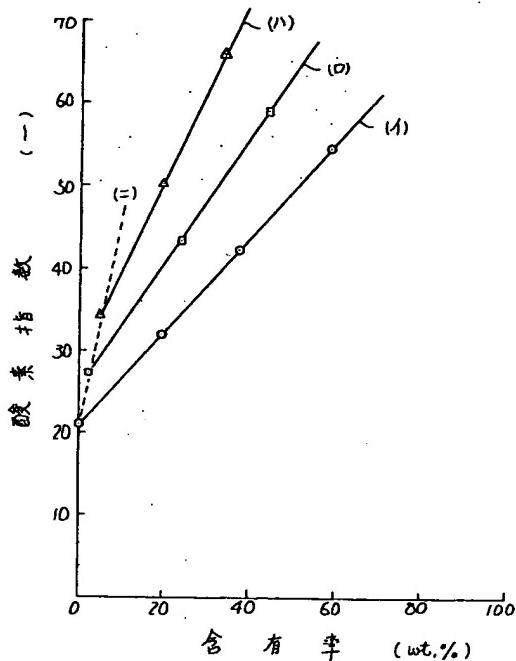
第2図

(11)

第3図



第4図



第5図

